

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL JHONATAN DOS REIS

**BIOFERTILIZANTE DA SUINOCULTURA NA GERMINAÇÃO E VIGOR DAS
SEMENTES DE MILHO (*ZEA MAYS L.*).**

PALOTINA

2017

RAFAEL JHONATAN DOS REIS

**BIOFERTILIZANTE DA SUINOCULTURA NA GERMINAÇÃO E VIGOR DAS
SEMENTES DE MILHO**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Gradação em Agronomia da Universidade
Federal do Paraná, Setor Palotina,
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Jonathan Dieter

PALOTINA

2017

TERMO DE APROVAÇÃO

RAFAEL JHONATAN DOS REIS

**BIOFERTILIZANTE DA SUINOCULTURA NA GERMINAÇÃO E VIGOR DAS
SEMENTES DE MILHO**

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr.Jonathan Dieter

Departamento de Engenharia e Exatas - UFPR

Presidente da Banca

Prof. Dr.Maurício Guy Andrade

Departamento de Engenharia e Exatas - UFPR

MaikonTiago Yamada Danilussi

Engenheiro Agrônomo

Palotina

2017

Dedico este trabalho a minha família, tanto quanto a outras famílias rurais,
que lavram a terra e alimentam o mundo.

AGRADECIMENTOS

A minha família que sempre me apoiaram e são responsáveis pela minha motivação e continuidade ao longo da vida acadêmico.

Aos professores que colaboraram a minha formação técnica e moral, aos meus colegas de turma e demais amigos que mantive convivência ao longo da faculdade.

Ao meu orientador e banca, que se dispuseram a estar presente nesta fase de tão relevância para minha formação.

Uma menção especial ao Prof. Dr. Jonathan Dieter e Maikon Yamada Danilussi pela ajuda no decorrer da realização desse trabalho.

“Cada nova pesquisa só pode ter significado universal com uma pequena adição aos trabalhos anteriores de outros pesquisadores”.
(ESPÍRITO SANTO, 1992, p. 81)

RESUMO

A cultura do milho (*Zea Mays L.*) constitui um dos produtos mais importante para a agricultura brasileira, é o cereal mais cultivado no mundo, e o Brasil é seu terceiro maior produto. Representa mais de 30% dos grãos produzidos, dentre a utilização destaca-se a alimentação humana e animal, produção de etanol entre outros. Assim, a demanda produtiva vem cada vez mais necessitando de formas acessíveis de nutrientes, em que o crescimento da suinocultura e acúmulo nas propriedades rurais vem possibilitando o uso como fonte de nutrientes. Sendo a germinação um importante fator para definição do potencial produtivo, em que o estudo sobre impacto da utilização de biofertilizantes sobre as características das sementes se torna de suma importância. Por isso, este trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade da água residuária em diferentes concentrações (0, 25, 50, 75, 100%), em influenciar a germinação e vigor de sementes de milho aplicados simultaneamente ao plantio. Utilizando-se de gerboxem substrato areia (EA), com 12 sementes, foi depositado o biofertilizante em BOD regulada a 25°C com fotoperíodo de 24 Horas, para análise da germinação e vigor sobre os parâmetros de germinação, massa seca, parte aérea e radicular, nos períodos de quatro a sete dias após implantação da pesquisa. Além dos parâmetros de condutividade elétrica e sólidos solúveis na solução de biofertilizante.

Palavras-chave: condutividade elétrica, sólidos solúveis, água residuária.

ABSTRACT

The culture of corn constitute one the product the most important to Brazilian agriculture, is the cereal the most cultivated in the world, and Brazil is the third largest product. Represents more than 30% grains produced, however the use highlights human and animal, production of ethanol among others. Therefore, productive demand is increasingly requiring accessible forms of nutrients, In which the growth swine industry and the accumulation rural properties have made possible the use as a source of nutrients. Being germination the important factor to determinate the productive potential, in which the impact the study of the use of biofertilizers on the characteristics of seeds becomes of paramount importance. Besides the objective of this study was to evaluate the wastewater droppings capacity in different concentrations (0, 25, 50, 75, 100%) In influencing germination and vigor of corn seeds applied simultaneously at planting. It was used of gerbox in sand substrate with 12 seeds, biofertilizer was deposited in BOD a regulated in 25°C with photoperiod of 24 hours, for analysis of germination and vigor on the parameter of the germinations, aerial and root dry mass. In the period of four to seven days after implantations of the research. In addition to electrical and solid conductive parameters in the biofertilizer solution.

Keywords: electric conductivity, soluble solids, wastewater.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Distribuição de doses de ARS e água para a germinação e vigor de sementes de milho em sistema germinativo Entre Areia em Novembro de 2017.....	15
Tabela 2 - Teste de média referente a germinação ao sétimo dia, utilizando-se tukey a 5% de significância, para teste de vigor em milho sob diferentes concentrações de biofertilizantes suínos	16
Gráfico 1 - pertinente ao peso em gramas da média de massa seca radicular e de plantula.....	18
Gráfico 2 - média em cm referente ao crescimento de plântula para teste de vigor em milho sob diferentes concentrações de biofertilizantes suínos	19
Gráfico 3 - média em cm referente ao crescimento das raízes para teste de vigor em milho sob diferentes concentrações de biofertilizantes suínos	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1 GERMINAÇÃO	17
4.2 MASSA SECA	18
4.3 CRESCIMENTO DE PLÂNTULA	19
4.4 CRESCIMENTO RADICULAR	20
5 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

O cenário brasileiro da suinocultura apresenta-se em uma taxa crescente, na qual 10.615.638 de animais foram abatidos somente no 2º trimestre de 2017, tendo um aumento de aproximadamente 1,28% em comparação ao trimestre anterior (IBGE, 2017).

A região sul apresenta grandes quantidades de rebanhos de bovinos, aves e suínos. Dispondo de grande quantidade de biomassa, passíveis de serem utilizados. (ALVES, 2015).

O biofertilizante gerado a partir da biodigestão em um biodigestor, diminui custos de produção mantendo a produtividade, bem como substitui a adubação química, redução de custos com resíduos de produção e colaboração na conservação do meio ambiente (BARBOSA, 2011).

O aumento na produção e acúmulo de dejetos nas propriedades rurais propicia uma maior possibilidade de aproveitamento na agricultura como fornecedor de nutrientes para produção vegetal (SCHERER et al., 2007; QUEIROZ et al., 2004; LÉIS et al., 2009).

No qual o dejetos suíno contém elevados teores de matéria orgânica e nutrientes, principalmente N e P (SCHERER et al., 2007; AITA et al., 2006). E são agrupados como fertilizantes não balanceados por apresentarem diferentes concentrações nutricionais de elementos, oriundas da variação da dieta animal e difícil ajuste de exigências das culturas (SERPA FILHO et al., 2013).

O biofertilizante tem como perfil a mudança nas características do solo. Conforme Queiroz et al. (2004), há um aumento na soma de bases, CTC e alumínio trocável decréscimo do pH e da saturação por bases.

O milho é o cereal mais cultivado no mundo e o Brasil é o terceiro maior produtor deste, praticamente presente em todas as regiões, constitui de um dos produtos de maior importância para a agricultura brasileira (MELO et al., 2014). Tendo a cultura do milho no período da safra 2016/2017 ocupada uma área de mais 17,5 milhões de hectares com uma produção de 97,8 mil toneladas (CONAB, 2017).

Representa mais de 30% dos grãos produzidos, destacando o uso para alimentação humana e animal, produção de etanol, e diversos outros produtos

(VILLANI et al., 2016).

A capacidade produtiva esta vinculada a aplicação de fertilizantes, a utilização de plantas responsivas, eleva a necessidade de teores de elementos no solo, requerendo a necessidade de reposição (MIELNICZUK, 1982).

Dentre os elementos essenciais ao crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas, destacam-se o N, o P e o K. A ausência ou excesso agrava em desordem nutricional, onde há características comuns para os sintomas em todas as espécies (MALAVOLTA, 2006).

A semente desempenha funções vitais, caracterizada pela germinação, vigor e longevidade, e as adoções de padrões de avaliação dos testes permite a comparação dos resultados (NETO, 2016). Mesmo havendo testes para cada uma das variáveis pode haver discrepâncias entre sementes de um mesmo lote, e isto válida a importância de se realizar os testes (BORGES et al, 2016).

A primeira etapa da germinação se processa com a absorção de água pela semente, mediante imbebição (TAIZ & ZEIGER, 2004).

De modo geral, o teste de germinação é o mais empregado na avaliação da qualidade das sementes. Em que, substrato gera mudanças na capacidade germinativa de acordo seu aporte de retenção de água, aeração, grau de infestação de patógenos, superfície de contato, dentre outros (GOMES et al., 2016).

Segundo Carvalho & Nakagawa (2000), os testes de vigor são diferenciados entre duas categorias: diretos e indiretos. Sendo que, os métodos diretos simulam as condições adversas buscando demonstrar casualidades ocorridas em campo e os métodos indiretos visam indiretamente se relacionar com vigor (físicos, biológicos e fisiológicos) das sementes.

Oliveira et al. (2015), relata que testes de vigor estão dentro das duas categorias, por serem realizados a campo e em laboratório. E em condições laboratoriais apresentam possibilidades de testes como velocidade de germinação, primeira contagem do teste de germinação, comprimento das plântulas, peso da massa seca e classificação do vigor.

A germinação consiste na emergência e desenvolvimento de estruturas essenciais ao embrião gerando uma plântula normal (BORGES et al, 2016).

Porém Coimbra et al. (2009), constata que sementes vigorosas são mais resistentes a condições desfavoráveis de temperatura e umidade, bem como os

vigores fisiológicos são superestimados em testes de germinação, por não representar todas as condições de campo.

De acordo com Gazola et al. (2014), o teor de água no solo é um decisivo fator para uma apropriada germinação de sementes de milho. Ainda o autor constata, que fatores intrínsecos ao solo como compactação e deficiência de aeração geram redução da germinação e aumento de plântulas anormais, com menores teores de matéria seca, ocasionadas pela menor disponibilidade de oxigênio no sistema. Fato que tem grande importância em relação ao arranjo espacial no milho e a população final no campo.

A ação de sais reduz o potencial osmótico pela intervenção de íons sobre o protoplasma, retirando a água osmoticamente e constituindo cada vez menos disponíveis a absorção (ANDRÉO et al., 2014). Limitando o desenvolvimento das culturas, propiciada por modificações metabólicas, estruturais e morfológicas de plantas superiores (CONUS et al., 2009).

Tendo a água residuária uma condutividade elétrica bem maior que a situada na água de abastecimento, o que requer ressalva pelo fato da possibilidade de acarretar diminuição da absorção de água pelas plantas (AZEVEDO et al., 2007).

2 OBJETIVO

Avaliar o potencial da água residuária em influenciar a germinação e vigor de sementes de milho aplicados em diferentes concentrações.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados desta pesquisa, foram coletados entre os dias 16 a 23 de Novembro de 2017, sendo o experimento realizado no laboratório de Recursos Ambientais da Universidade Federal do Paraná – UFPR, Campus Palotina. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, tendo quatro tratamentos, uma testemunha e quatro repetições.

Para a experimentação, utilizou-se da cultivar morganMG 699 e o substrato usado foi a areia.

O biofertilizante foi coletado na cidade de Palotina-PR, sendo o biofertilizante retirado após o processo de biodigestão anaeróbica em biodigestor.

Para adequado teste de germinação e vigor das sementes de milho seguiu-se as normas da Ras (Regras de Análise de Sementes) em todas etapas da germinação:

Iniciou-se com o procedimento de autoclavagem da areia a 120°C pelo período de uma hora (BRASIL, 2009).

Posteriormente, inserido 200 cm³ de areia em cada germobox, e adotado o sistema Entre areia (EA) em que as sementes são colocadas sobre uma camada uniforme de areia umedecida e cobertas com areia solta, de forma a obter uma camada de aproximadamente 1 cm sobre as sementes (BRASIL, 2009).

Após depositou-se 12 sementes uniformemente distribuídas e um volume de 121 mls, que corresponde cálculo da quantidade de água para os substratos (BRASIL, 2009).

Sendo que, esse volume foi dividido entre a água destilada e a água residuária suína em 0, 25, 50, 75, e 100%, sendo 100% água destilada a testemunha; conforme mostra a tabela 1:

Tabela 1- Distribuição de doses de ARS e água para a germinação e vigor de sementes de milho em sistema germinativo Entre Areia em Novembro de 2017.

		Tratamentos				
		T1	T2	T3	T4	T5
VOLUME S (mLs)	ÁGUA	121	90,75	60,5	30,25	0
	ARS	0	30,25	60,5	90,75	121

Posteriormente, inseriu-se os gerbox sobre a BOD, que foi devidamente configurada a um fotoperíodo de 12 horas diárias com uma temperatura fixada em 25°C, atendendo as normas para a germinação de milho (BRASIL, 2009).

As avaliações da germinação foram realizadas ao quarto, quinto, sexto e sétimo dias, mensurando o crescimento vegetativo e de raízes em centímetros, utilizando-se de uma régua milimétrica, medindo-se o comprimento total, sendo os resultados alcançados demonstrados em centímetro de plântula (BRASIL, 2009). Sendo consideradas sementes germinadas, assim que ocorresse a protusão radicular (BORGES et al, 2016).

Para determinação da massa seca de parte aérea e radicular foi utilizado uma gilete para o corte, na qual os materiais foram colocados em beckérs, previamente pesados em balança analítica com precisão de quatro casas decimais. Posteriormente, translocado a estufa regulada a 105±3°C, durante o período de 24 horas novamente pesado (BRASIL, 2009).

No procedimento de quantificação de Sólidos totais presentes na água residuária suína, foram pesados dois cadinhos e 20 mg do biofertilizante em balança analítica de quatro casa decimais, após depositar-se o conteúdo sobre os cadinhos de porcelana. Foi transportado para a estufa regulada a 200°C por 24 horas, e novamente pesado.

Para quantificação de Sólidos Totais utilizou-se a equação coerente com Lougon (2005), conforme equação abaixo:

Equação 1:

$$\frac{(MS - MR) \times 1000}{VA}$$

Onde:

MS: Massa da Amostra Seca em mg;

MR: Massa do Recipiente em mg;

VA: Volume da amostra em mL.

Obtendo-se 899,24 mg/L de sólidos Totais na solução do biofertilizante.

A condutividade elétrica da solução do biofertilizante foi deferida por meio de um condutímetro, após ter sido devidamente calibrado, demonstrado o valor de 6,82 mS cm⁻¹.

Para fins estatísticos foi agrupado todas as médias das 4 repetições. Sendo

utilizado o software sisvar 5.6 para a análise dos resultados, afim de obter diferenças estatísticas utilizou-se o teste de tukey a 5% de significância (FERREIRA, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 GERMINAÇÃO

Conforme dados gerados, foi comprovada a diferença estatística pelo método de tukey a 5%, sendo que a testemunha obteve a melhor média de germinação, comprovando assim a qualidade fisiológica da semente. Sendo que, houve um padrão na germinação, conforme a tabela abaixo:

Tabela 2 - Teste de média referente a germinação ao sétimo dia, utilizando-se tukey a 5% de significância, para teste de vigor em milho sob diferentes concentrações de biofertilizantes suínos.

Tratamentos	Médias (unidades)	Resultados do teste
T1 ¹	11.00	A
T2 ²	8.75	B
T3 ³	5.25	C
T4 ⁴	0.00	D
T5 ⁵	0.00	D

¹ T1 tratamento com 0 mL ARS e 121 mLs de água destilada, ² T2 tratamento com 30,25mLs ARS e 90,75 mLs de água destilada, ³ T3 tratamento com 60,5mLs ARS e 60,5mLs de água destilada, ⁴ T4 tratamento com 90,75mLs ARS e 30,25mLs de água destilada, ⁵ T5 tratamento com 121 mL ARS e 0mLs de água destilada, Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Sendo evidenciado na pesquisa que não houve germinação apartir do quarto dia, em que os resultados permaneceram constante.

Sendo que, as duas maiores concentrações de água residuária suína inibiram totalmente a germinação, as duas dosagens contendo menores concentrações inibiram parcialmente a germinação, apresentando diferença estatística da testemunha e diferença estatística entre si.

Moterle et al. (2006), demonstrado que a diminuição do potencial osmótico reduz o comportamento germinativo de forma negativa, tornando-se crítico a capacidade de germinação em gerar uma plântula normal. Para Silva et al. (1992), a porcentagem da germinação das sementes em substratos salinos está relacionado as condições de tolerâncias das plantas.

Apresentando evidencias que possivelmente teve a interferencia do biofertilizante na capacidade de embebição das sementes, quanto a capacidade do aporte de diversos elementos.

No qual há o aumento da condutividade elétrica no solo a partir do acréscimo da dose de água residuária, em que ocorre a elevação do teor de potássio e entre

outros elementos que eleva a salinidade. Sais esses que, em altos volumes pode limitar o desenvolvimento e produção de muitas espécies (Silva, 2012).Bevilaqua et al (1996) constatou que o aumento da proximidade do potássio com as sementes mostrou-se negativa as plântulas de milho.

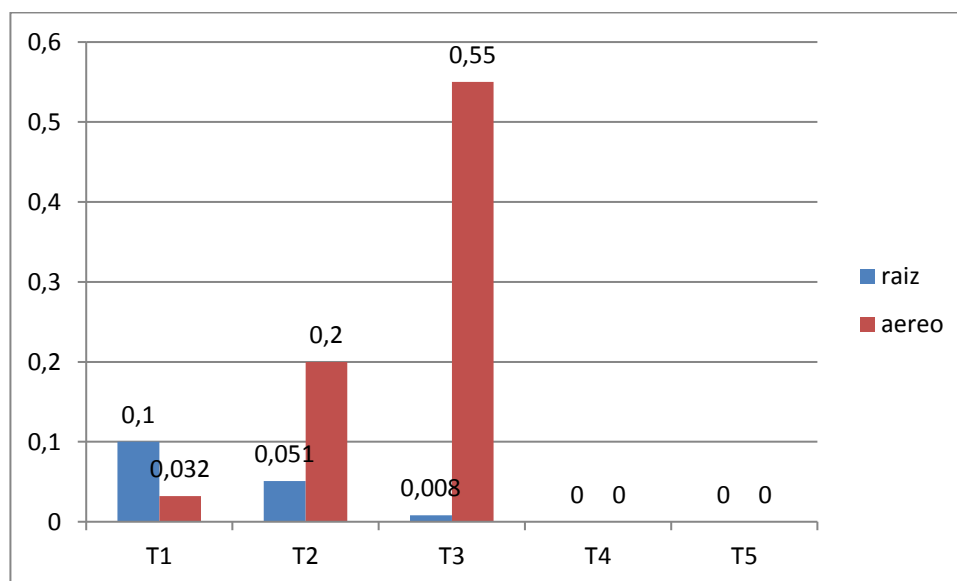
Nesta pesquisa foi evidenciado uma redução do índice germinativo com uso do biofertilizante, oque possivelmente foi gerado pela excessiva condutividade elétrica da solução de $6,82 \text{ mS cm}^{-1}$. De acordo com Gaspar e Nakawaga (2002), a condutividade elétrica da água influi na condutividade elétrica de embebição. Foi observado na pesquisa, que este fator incide diretamente sobre a taxa de germinação e desenvolvimento inicial desta cultura.

Há a hipótese que a alta concentração de biofertilizante afete a germinação, na qual diminuída de acordo com a capacidade tamponante do solo e condições ambientais.

4.2 MASSA SECA

Segundo os dados obtidos pela pesquisa, houve o maior peso de massa seca de parte radicular no tratamento 1 e maior peso de massa seca em parte aérea no tratamento 3, conforme demonstra o gráfico abaixo:

Gráfico 1 - pertinente ao peso em gramas da média de massa seca radicular e de plantula.



Dados de Inoue et al. (2011), não demonstraram diferença significativa de

massa seca de milho em latossolos sob condições de campo 56 dias após germinação, no entanto, evidenciou altos teores de N, P, K e Na. Que possibilita a justificativa de maior absorção destes.

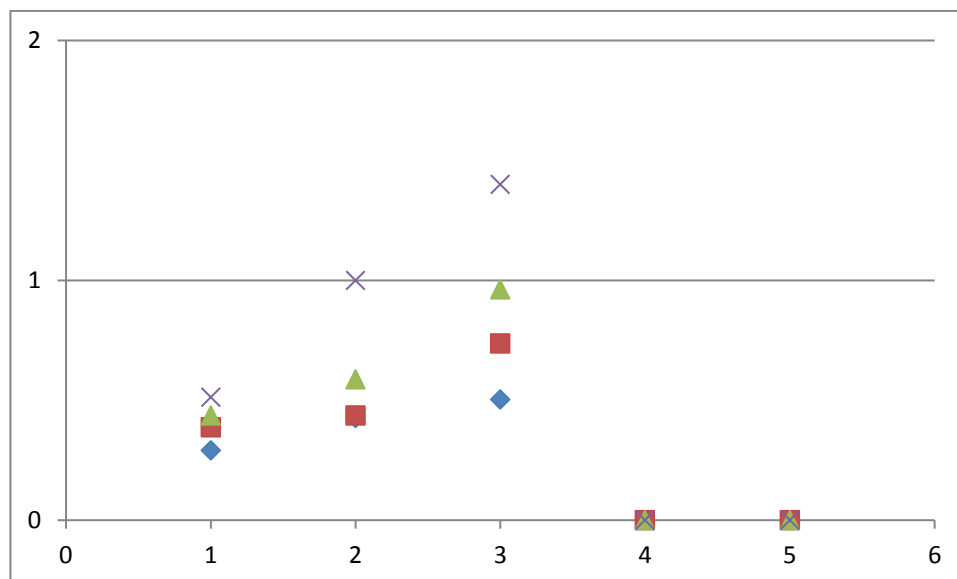
A utilização de doses crescentes de biofertilizantes a base de manipueira provocou aumento linear positivo da matéria seca das plantas cultivadas no solo franco-arenoso, onde foi constatado que em solos franco-argilosos apresentaram decréscimo dessa variável (BARRETO et al., 2013). Foi relatado que em solos mais arenosos, obtiveram-se maiores índices de matéria seca, em relação á solos franco-argiloso. sendo provavelmente ocasionado uma maior ação absorção de nutrientes, por estarem mais prontamente disponíveis na solução do solo (OLIVEIRA et al, 2009). Assim como o ARS possivelmente estava mais prontamente disponível para as sementes de milho, acarretando um maior índice de matéria seca.

Conforme Belivaqua (1996), o fósforo possibilitou maior ganho em matéria seca da parte aérea de plântulas de milho em relação ao potássio. Na qual, os biofertilizantes possuem a característica de terem elevados teores, tanto de fósforo quanto de potássio. Dieter (2013), demonstrou que as concentrações de análises em 18 amostradas de água provenientes da suinocultura obtiveram até 221,9 mg.L⁻¹ de Fósforo e 680mg.L⁻¹ de Potássio.

4.3 CRESCIMENTO DE PLÂNTULA

A pesquisa demonstrou a capacidade das diferentes concentrações do biofertilizante em aumentar o crescimento vegetativo, conforme o gráfico abaixo:

Gráfico 2 - média em cm referente ao crescimento de plântula para teste de vigor em milho sob diferentes concentrações de biofertilizantes suínos.



5: tratamento com 0 mL ARS e 121 mLs de água destilada, 4: tratamento com 30,25mLs ARS e 90,75 mLs de água destilada, 3: tratamento com 60,5mLs ARS e 60,5mLs de água destilada, 2: tratamento com 90,75mLs ARS e 30,25mLs de água destilada, 1: tratamento com 121 mL ARS e 0mLs de água destilada. O rombo demonstra os valores da medição ao quarto dia, o quadrado demonstra os valores da medição ao quinto dia, o triângulo demonstra os valores da medição ao sexto dia, o X demonstra os valores da medição ao sétimo dia.

Segundo Lima et al. (2012), o crescimento vegetativo utilizando doses crescentes de biofertilizantes, obtiveram maiores aportes iniciais vegetativa, em que a concentração de alguns nutrientes tais como nitrogênio e fósforo presentes na solução, tenha possivelmente contribuído para esses resultados. Para Oliveira (2009), os tratamentos com nitrogênio e fósforo induz o crescimento de vegetativo.

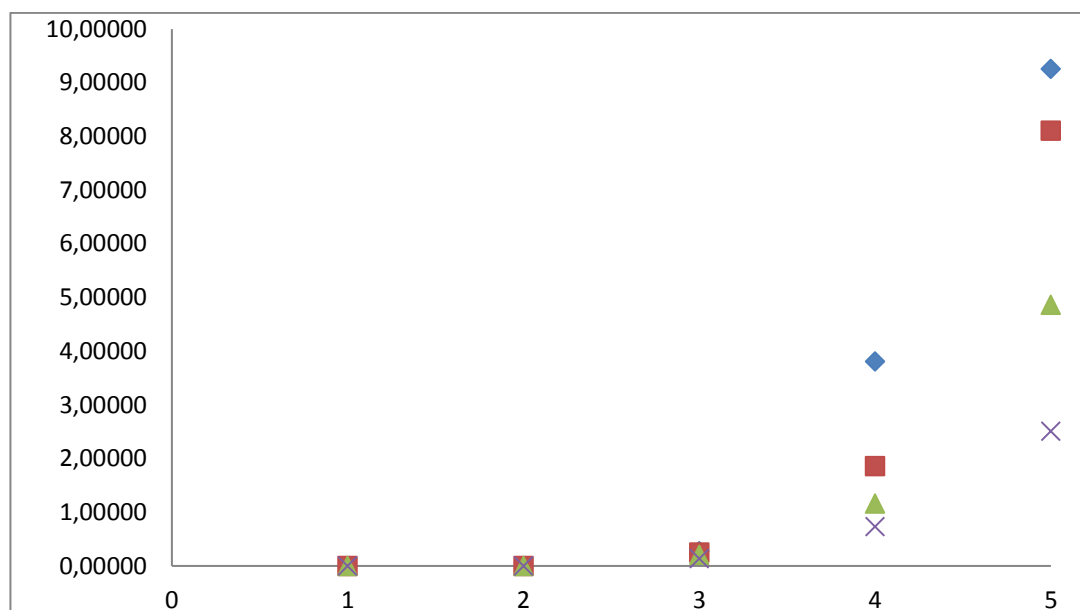
Em que o crescimento vegetativo, pode ter sido afetado pela absorção desses nutrientes na retomada do processo germinativo.

Já Silva et al. (2012), salienta a água de menor salinidade gera maior crescimento vegetativo. Sugerindo, a possibilidade de certos teores de salinidade impactar de forma negativa no crescimento vegetativo.

4.4 CRESCIMENTO RADICULAR

Os dados demonstram que a testemunha apresenta maiores aportes de raízes em relação aos tratamentos, como demonstra o gráfico abaixo:

Gráfico 3 - média em cm referente ao crescimento das raízes para teste de vigor em milho sob diferentes concentrações de biofertilizantes suínos.



5: tratamento com 0 mL ARS e 121 mLs de água destilada, 4: tratamento com 30,25mLs ARS e 90,75 mLs de água destilada, 3: tratamento com 60,5mLs ARS e 60,5mLs de água destilada, 2: tratamento com 90,75mLs ARS e 30,25mLs de água destilada, 1: tratamento com 121 mL ARS e 0mLs de água destilada. A figura X demonstra os valores da medição ao quarto dia, o triângulo demonstra os valores da medição ao quinto dia, o quadrado demonstra os valores da medição ao sexto dia, o rombo demonstra os valores da medição ao sétimo dia.

Os dados demonstraram que houve grande diferença entre os tratamentos, sugerindo assim a possibilidade de influência de altas concentrações sobre o aspecto de desenvolvimento da raiz. Kuchenbuch & Barber (1985) afirmaram que a maior absorção de P resulta num maior crescimento de raízes. No qual, não foi evidenciado na pesquisa, seja por estar em pequena concentração ou apresentar interação com outro composto na solução.

No qual o crescimento do sistema radicular pode ser prejudicado pela alta concentração de zinco, sofrendo toxidez (ROSOLEM, 1998). Que pode ter sido, uma resposta a diminuição do poder de crescimento radicular obtido na pesquisa. Dieter (2013), demonstrou valores entre 0,20 mg.l⁻¹ e 76,6 mg.l⁻¹ de zinco entre as análises realizadas entre 18 trabalhos, que sucinta a alta variação nos teores desse elemento.

5 CONCLUSÃO

Há uma clara interferência na germinação do milho pela alta concentração do biofertilizante suíno.

Ocorre mudanças morfológicas e estruturais da plântula, nos testes de crescimento total e massa seca, a testemunha obtém maiores índices de crescimentos das raízes, que diminui com o acréscimo da concentração da água residuária suína.

Para crescimento vegetativo aéreo, as concentrações resultam em diferentes comportamentos, o tratamento que contém a concentração de 50% de água residuária suína, obtém o melhor índice em massa seca vegetativa e crescimento vegetativo.

A água residuária suína incrementa ganhos quantitativos em peso e crescimento vegetativo em sementes que ocorreram a germinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AITA, C.; PORT, O.; GIACOMINI, S. J. **Dinâmica do nitrogênio no solo e produção de fitomassa por plantas de cobertura no outono/inverno com o uso de dejetos de suínos.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 30, n. 5, p. 901-910, 2006.
- ALVES, M. A. **O USO DE BIODIGESTORES EM PROPRIEDADES RURAIS: uma alternativa.** ANAIS CEAD & CIESTEC, 5, p. 14, 2015.
- ANDRÉO, Y.S.PEREIRA, A. L.; SILVA, S. **Efeito da salinidade na germinação de sementes e no crescimento inicial de mudas de pinhão-mansão.** Revista Brasileira de Sementes, Campina Grande, v. 32, n. 2, p. 83-92, 2010.
- AZEVEDO, M. R. Q. A.; KONIG, A.; BELTRAO, N. E. M. **Efeito da irrigação com águas residuais tratadas sobre a produção de milho forrageiro.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 02, n. 01, p. 63- 8, 2007.
- BARBOSA, G. MARCELO, L. **Uso de biodigestores em propriedades rurais: uma alternativa a sustentabilidade ambiental.** Unoesc & Ciência – ACSA, Joaçaba. Vol. 2. Junho de 2011.
- BARRETO, M.T.L; MAGALHÕES A.G; Rolim M.M; PEDROSA E.M.R; DUARTE A.S.; TAVARES, U.E. **Desenvolvimento e acúmulo de macronutrientes em plantas de milho biofertilizadas com manipueira.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental , 18:487-494, 2014
- BRASIL – Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análises de sementes.** Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 399p. 2009.
- BEVILAQUA, G.A.P.; BROCH, D.L.; POSSENTI, J.C. & VILELA, F.A. **Posição do fósforo e potássio na adubação da semente e no crescimento de plântulas de milho.** R.Bras. Agroci., 2:87-92, 1996.
- BORGES, I. O. **Teste de condutividade elétrica em sementes de milho doce.** Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Agronomia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2016.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- COIMBRA RA, MARTINS CC, TOMAZ CA & NAKAGAWA, J. **Testes de vigor utilizados na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho-doce (sh2).** Ciência Rural, 39:2402-2408, 2009.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Séries Históricas: Milho 1ª e 2ª safra, Dezembro 2017/ Companhia Nacional de Abastecimento.** Brasília: CONAB, 2017.

CONUS, L. A.; CARDOSO, P. S.; VENTUROSO, P. C. D. R. **Germinação de sementes e vigor de plântulas de milho submetidas ao estresse salino induzido por diferentes sais**. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 31, n. 4, p. 67-74, 2009.

DIETER, J. **Transferência de fósforo por escoamento superficial devido ao reuso de água residuária de suinocultura e à adubação mineral em solo cultivado com soja em diferentes declividades e intensidade de precipitação**. Tese de Doutorado em Eng. Agrícola. Unioeste – Cascavel. 2013.

FERREIRA, Daniel Furtado. **Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons**. Ciênc. agrotec. 2008.

LÉIS, C.M.; COUTO, R.R.; DORTZBACH, D.; COMIN, J.J. & SARTOR, L.R. **Rendimento de milho adubado com dejetos de suínos em sistema de plantio direto sem o uso de agrotóxicos**. R. Bras. Agroecol., 4:3814-3817, 2009.

LIMA, J. G. A.; VIANA, T. V. A.; SOUZA, G. G.; WANDERLEY, J.A. C.; NETO, L. G. P.; AZEVEDO, B. M. **Crescimento inicial do milho fertirrigado com biofertilizante**. Revista Agropecuária Científica no Semiárido, v.8, n.1, p.39-44, 2012.

LOUGON, M. S. **Utilização de água residuária**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 9, pp. 603-6012, 2005.

GASPAR, C.; NAKAGAWA, J. **Teste de condutividade elétrica em função do número de sementes e da quantidade de água para sementes de milho**. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 24, n. 2, p. 70-76, 2002a.

GAZOLA, D.; ZUCARELI, C.; CAMARGO, M.C. **Comportamento germinativo de sementes de cultivares de milho sob condições de hipóxia**. Científica, Jaboticabal, v.42, n.3, p.224-232, 2014.

GOMES, J. P.; OLIVEIRA, L. M.; FERREIRA, P. I.; BATISTA, F. **SUBSTRATOS E TEMPERATURAS PARA TESTE DE GERMINAÇÃO EM SEMENTES DE MYRTACEAE**. Sistema de Información Científica Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, pp. p. 285-293 v. 26, n. 4, 2016

IBGE. **Estatísticas: agricultura e pecuária**. Acesso em 05 de dezembro de 2017, disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9203-pesquisas-trimestrais-do-abate-de-animais.html?&t=series-historicas>. 2017.

INOUE, K. R. A.; SOUZA, C.F.; MATOS, AT. **Concentração de nutrientes em plantas de milho, adubadas com biofertilizantes, obtidos na digestão anaeróbia da manipueira**. ENGENHARIA NA AGRICULTURA/Engineering in Agriculture, v. 19, n. 3, p. 236-243, 2011.

KUCHENBUCH, R.O.; BARBER, S.A. **Yearly variation of root distribution with depth in relation to nutrient uptake and corn yield**. Soil Science PlanCampina Grande: agriambi. t Analysis, v.18, p.255-264, 1985.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Ed. Agronomica Ceres, São Paulo, 2006.

MELO, H. F. **Adubação nitrogenada e inoculações de sementes com Azospirillum brasilense na cultura do milho**. 2014, 36p. (Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Agrônômica) UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2014.

MIELNICZUK, J. **Avaliação da resposta das culturas ao potássio em ensaios de longa duração - experiências brasileiras**. In: YAMADA, T.; IGUE, T.; MUZILLI, O.; OSHERWOOD, N. R. Potássio na agricultura brasileira. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato, 1982. 556 p.

MOTERLE, L.M.; LOPES, P.C.; BRACCINI, A.L. & SCAPIM, C.A. **Germinação de sementes e crescimento de plântulas de cultivares de milho-pipoca submetidas ao estresse hídrico e salino**. R. Bras. Sementes, 28:169-176, 2006.

NETO, A. E. **QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DE TESTE DE GERMINAÇÃO**. p. 5, 2016.

OLIVEIRA, A.C.S.; MARTINS, G.N.; SILVA, R.F.; VIEIRA, H.D. **Testes de vigor em sementes baseados no desempenho de plântulas**. Inter Science Place, v.2, n.4, 2015.

OLIVEIRA, J. P. B.; LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S.; JASPER, A. P.; SANTOS, L. N. S. **Efeito do lodo de esgoto no desenvolvimento inicial de duas cultivares de mamona em dois tipos de solos**. Engenharia Ambiental, v.5, p.203-219, 2009.

QUEIROZ, F. M.; MATTOS, A. F.; PEREIRA, O. G.; OLIVEIRA, R. A. **Características químicas de solo submetido ao tratamento com esterco líquido de suínos cultivado com gramíneas forrageiras**. Ciência Rural, v. 34, n. 5, p. 1487-1492, 2004.

ROSOLEM, C. A.; FERRARI, L. F. **Crescimento inicial e absorção de zinco pelo milho em função do modo de aplicação e fontes do nutriente**. Revista Brasileira Ci. Solo. V.22, p. 151-157, 1998.

SCHERER, E. E.; BALDISSERA, I. T.; NESI, C. N. **Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, n. 1, p. 123-131, 2007.

SERPA FILHO, R.; SEHNEM, S.; CERICATO, A.; SANTOS JUNIOR, S.; FISCHER, A. **Compostagem de dejetos de suínos**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v. 6, n. 1, p. 47-78, 2013.

SILVA, M. J.; SOUZA, G. J.; NETO, M. B.; SILVA, J. V. **Seleção de três cultivares de algodoeiro para tolerância a germinação em condições salinas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.27 n.4, p.655-659, 1992.

SILVA, J.B.G.; MARTINEZ, M. A; PIRES, C. S.; ANDRADE, I. P. S. **Avaliação da condutividade elétrica e pH da solução do Solo em uma área fertirrigada com água residuária de Bovinocultura de leite**. Irriga, Botucatu, Edição Especial, p.250- 263, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: ARTMED, 719 p., 2004.

VILLANI, M. M. **MANEJO FITOSSANITÁRIO NA CULTURA DO MILHO (Zeamays L.)**. (Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Agrônômica), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ, 2016.